



Informatik für die Welt von Morgen

INFOS 2011 (14.09.2011, Münster)

Andreas Schreiber <Andreas.Schreiber@dlr.de>

Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V. (DLR),
Berlin-Adlershof / Braunschweig / Köln-Porz

<http://www.dlr.de/sc>



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Informatik für die Welt von Morgen

Überblick

- Das DLR
- Software im DLR
- Informatik und Softwaretechnologie
- Nachwuchs-Förderung
- Hinweise

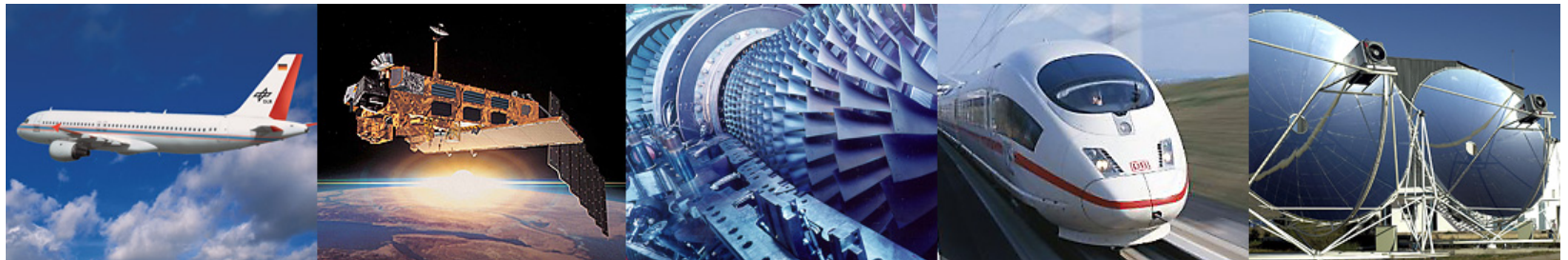




DLR



Das DLR Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt



- Forschungseinrichtung
- Raumfahrt-Agentur
- Projektträger



Standorte und Personal

6.900 Mitarbeiterinnen und
Mitarbeiter arbeiten in
33 Instituten und Einrichtungen in
■ 15 Standorten.

Büros in Brüssel,
Paris und Washington.





Mission

- Erforschung der Erde und des Sonnensystems, Forschung zum Erhalt der Umwelt, zur Mobilität, zur Gewährleistung der Sicherheit und zur Bearbeitung gesellschaftlicher Fragen im öffentlichen Auftrag
- Brückenfunktion von Grundlagenforschung und innovativen Anwendungen sowie Transfer von Wissen und Forschungsergebnissen zu Industrie und Politik durch Vermittlung, Beratung sowie Dienstleistungen
- Gestaltung des deutschen Raumfahrtengagements und internationale Interessenvertretung als hoheitliche Aufgabe
- Leistung eines signifikanten Beitrags zum Wissenschafts- und Wirtschaftsstandort Deutschland und zum europäischen Wachstumsraum
- Ausbildung des wissenschaftlichen Nachwuchses zur Steigerung der Innovationsfähigkeit Deutschlands

DLR Forschungsbereich Luftfahrt

- Optimierung der Leistung und der Umweltverträglichkeit des Gesamtsystems „Flugzeug“
- Erweiterung des Flugbereichs von Hubschraubern auf alle Wetterbedingungen
- Effiziente und umweltfreundliche Flugtriebwerke
- Sicherer, umweltfreundlicher und effizienter Luftverkehr (Flugsicherung, Flugbetrieb)



DLR Forschungsprogramm Raumfahrtforschung und -technologie

- Erforschung des Weltraums
- Forschung unter Schwerelosigkeit
- Erdbeobachtung
- Kommunikation & Navigation
- Raumtransport
- Technik für Raumfahrtsysteme

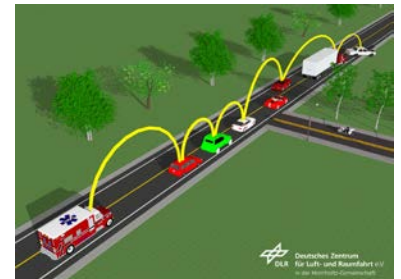


DLR Forschungsbereich Verkehr

- Nachhaltige Mobilität erreichen in einer Balance von
 - Ökonomie
 - Gesellschaft
 - Ökologie

durch

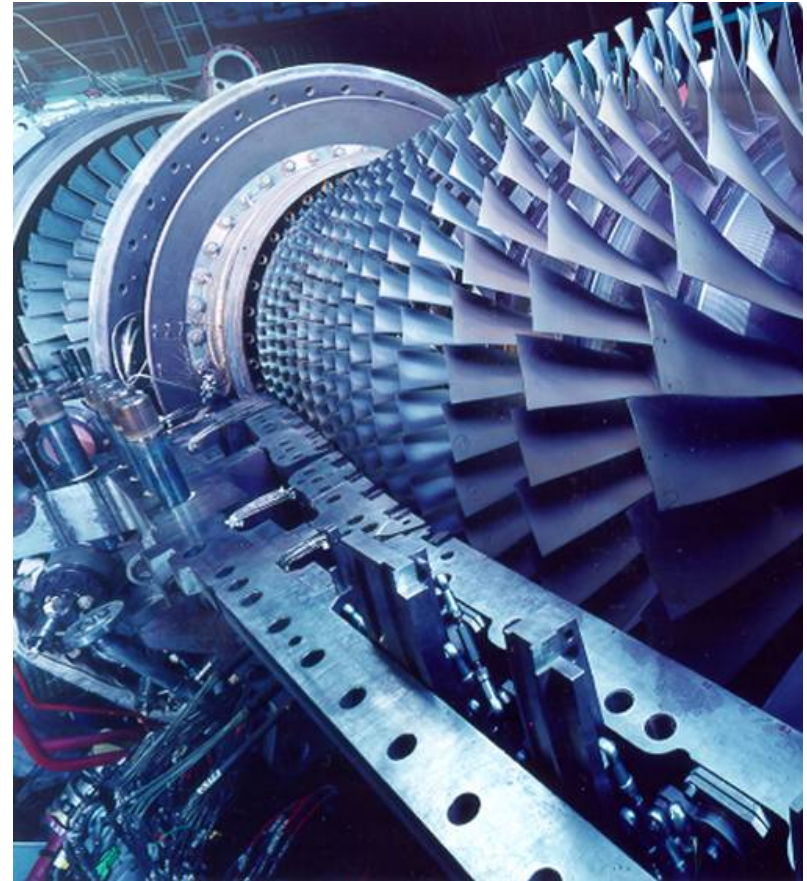
- Sicherung der Mobilität für Menschen und Güter
- Schutz von Umwelt und Ressourcen
- Verbesserung der Sicherheit



DLR Forschungsbereich Energie

Der DLR Forschungsbereich Energie konzentriert sich auf

- CO₂-Vermeidung durch Effizienz und Erneuerbare Energien
- Synergien im DLR
- energiewirtschaftlich relevante und großforschungsspezifische Themen.





Die Welt von Morgen

**Die Entwicklungen beeinflussen
unsere Welt von Morgen...**

**Neue Flugzeuge, neue Verkehrs-
konzepte, Raumfahrt, ...**

**Informatik und Software hat
entscheidenden Anteil**



Software im DLR



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft



Software im DLR

Größenordnung der Software-Entwicklung

**Über 1000 Mitarbeiter des
DLR entwickeln Software**

**Das sind >100 Millionen EUR
Vollkosten pro Jahr**

**DLR ist eines der größten
Software-Häuser Deutschlands**



Software im DLR

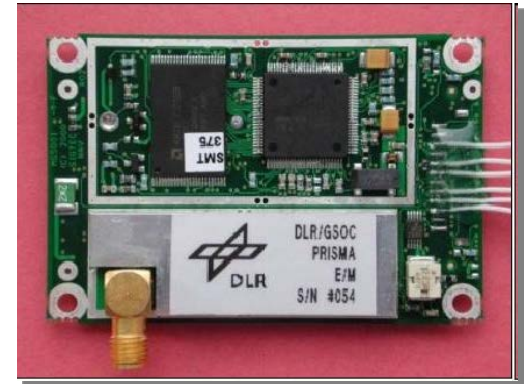
Individualsoftware

- Ein Großteil der entwickelten Software im DLR ist Individualsoftware
- Entwicklung gemäß der speziellen Anforderungen des DLR
- Gründe
 - Es gibt keine verfügbare geeignete Standardsoftware am Markt
 - Es gibt Standardsoftware, die Individualsoftware wird jedoch monetär günstiger bewertet
 - Man möchte vollständige Kontrolle über die weitere Entwicklung
 - Die Software soll einen Wettbewerbsvorteil verschaffen
 - „**Das Rad neu erfinden**“: Die angestrebte Lösung soll noch besser werden, als die verfügbare Standardsoftware

Software in der Luft- und Raumfahrt

Software mit hoher Kritikalität

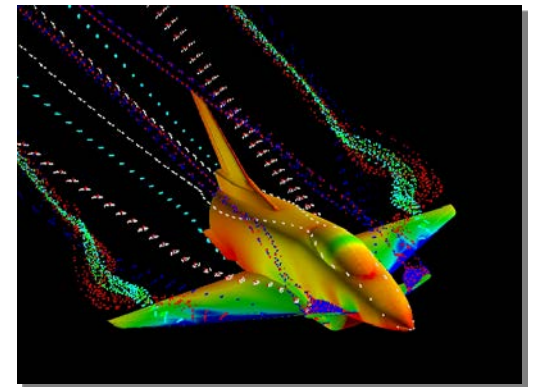
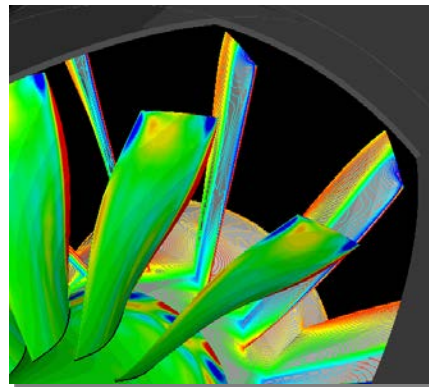
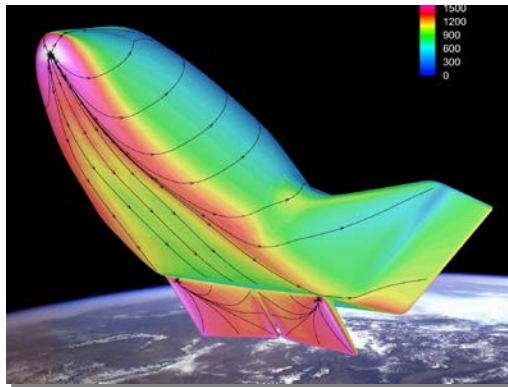
- Echtzeitfähige Software und Software für eingebettete Systeme
 - Bsp.: Lageregelungssysteme für Flugzeuge und Raumfahrzeuge
- Hohe Anforderungen an Ausfallsicherheit und Fehlerfreiheit
- Steuert oft technische Systeme
- Häufig ist das Leben von Menschen von ihr abhängig



Software in der Luft- und Raumfahrt

Simulationssoftware

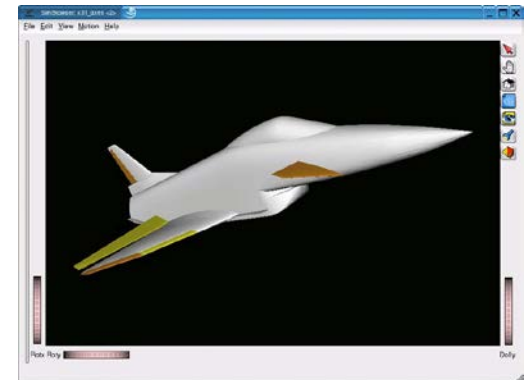
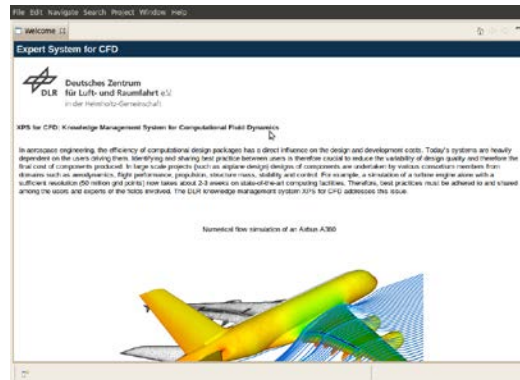
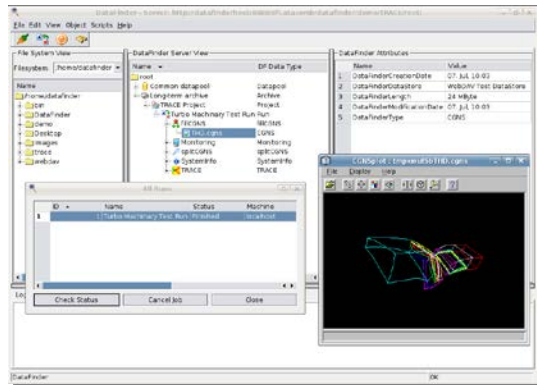
- Simulation physikalischer Vorgänge oder komplexer Systeme
 - Bsp.: Numerische Strömungssimulation
- Oft hohe Anforderungen an Genauigkeit und Performanz
- Ausführung auf High-Performance-Computing-Systemen („Supercomputing“)
- Erzeugt oft große Datenmengen



Software in der Luft- und Raumfahrt

Unterstützende Software

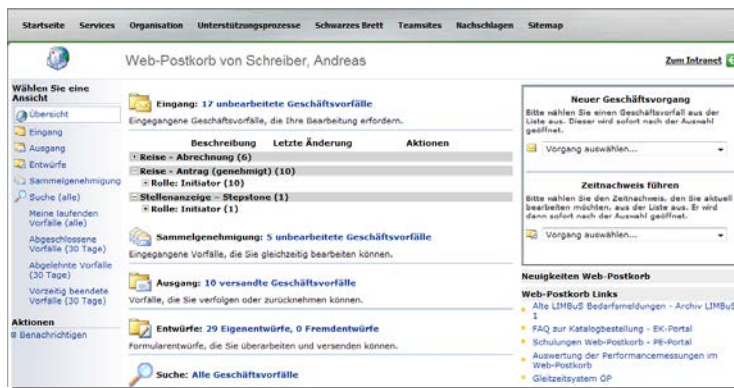
- Unterstützt die Arbeit der Wissenschaftler
- Erhöht die Produktivität
- Beispiele:
 - Verwaltung von wissenschaftlichen Daten
 - Wissensmanagement und Expertensysteme
 - Grafische Auswertung und Visualisierung



Software in der Luft- und Raumfahrt

Administrative Software (SW für große Nutzerzahlen)

- Häufig Web-basierte Software für Internet oder Intranet
- Oft mit Anbindung an Unternehmenssoftware (SAP)
- Beispiele:
 - Beantragen von Reisen oder Urlaub
 - Verwaltung von IT-Ressourcen
 - Information der Öffentlichkeit

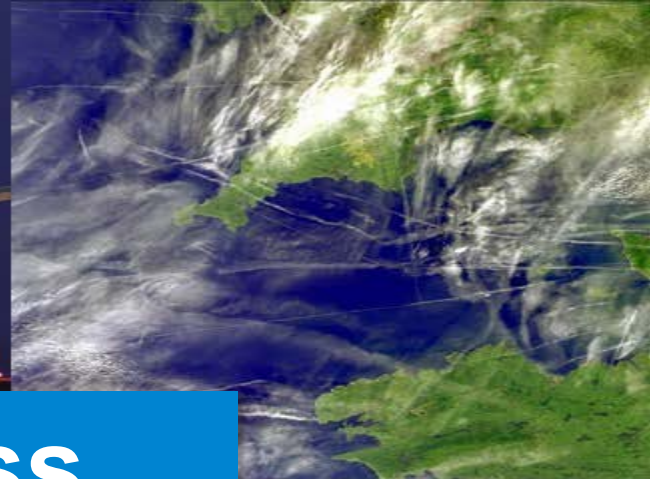
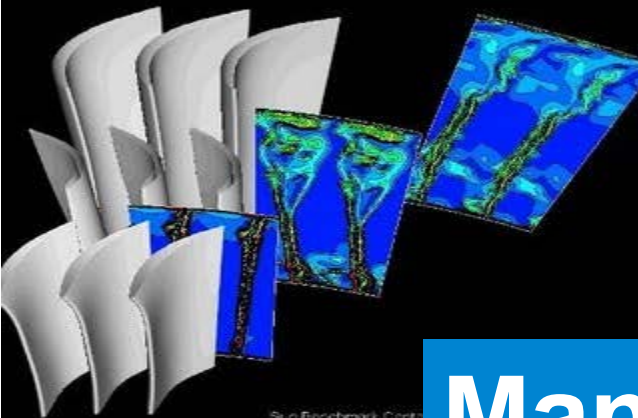


Beispiele für Software- Anwendungen



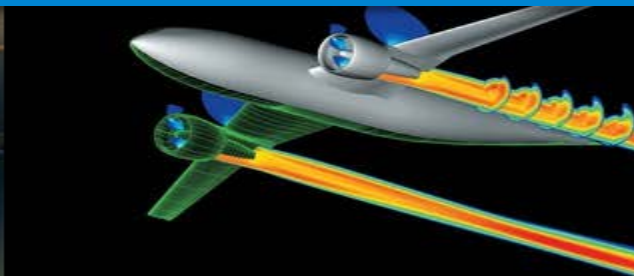
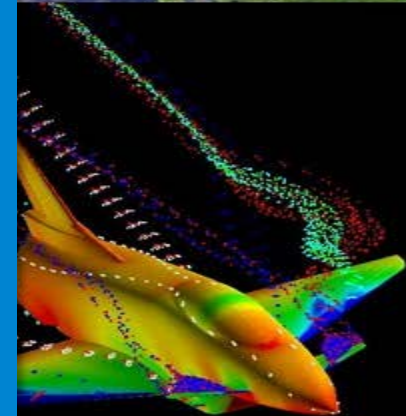
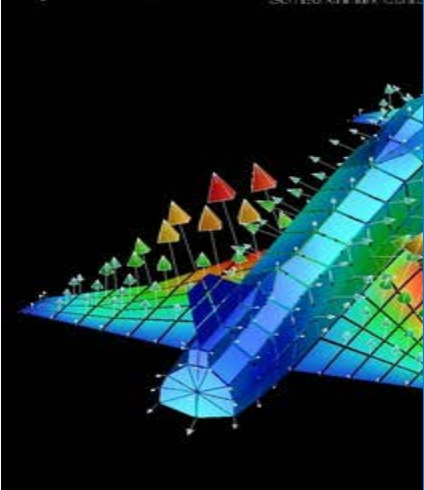


Unsteady CFD of a Low Pressure Turbine



Management wiss. Daten von

- Simulationen
- Experimenten
- Erdbeobachtungen



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Völkisch-Gemeinschaft

Satelliten- Betriebssysteme



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Klima-Forschung



Deutsches Zentrum
DLR für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft



Simulation und Management ... von Luft-Verkehr

Simulation und Management ... von Straßenverkehr





Komplexe Simulation





Virtual Reality



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft

Bild: P. Winandy



Informatik und Softwaretechnologie

Informatik für Wissenschaftler und Ingenieure

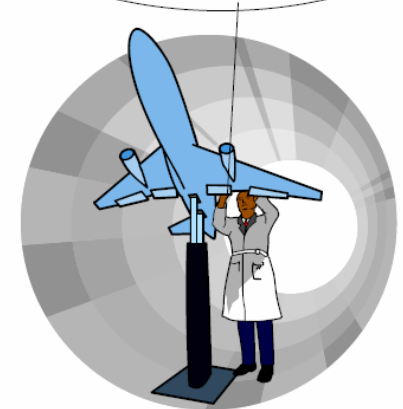
Software zum Lösen von Problemen


Wissenschaftler und Ingenieure wollen eigentlich keine Software entwickeln sondern ihre Probleme lösen

Möglichst schnelles Umsetzen ihrer Ideen in laufenden Code

Wenn sie Code schreiben, sollte es so einfach wie möglich sein

***“I want to design planes,
not software!”***





Informatik für Wissenschaftler und Ingenieure

Randbedingungen und Anforderungen

Informatik und Softwaretechnologie müssen die Anwender effektiv unterstützen

Die wissenschaftliche Freiheit und Kreativität darf nicht behindert werden

Notwendig sind benutzbare, einfach zugängliche Softwaretechnologien und nahtlos Integration in bestehende Arbeitsumgebungen



Informatik für Wissenschaftler und Ingenieure

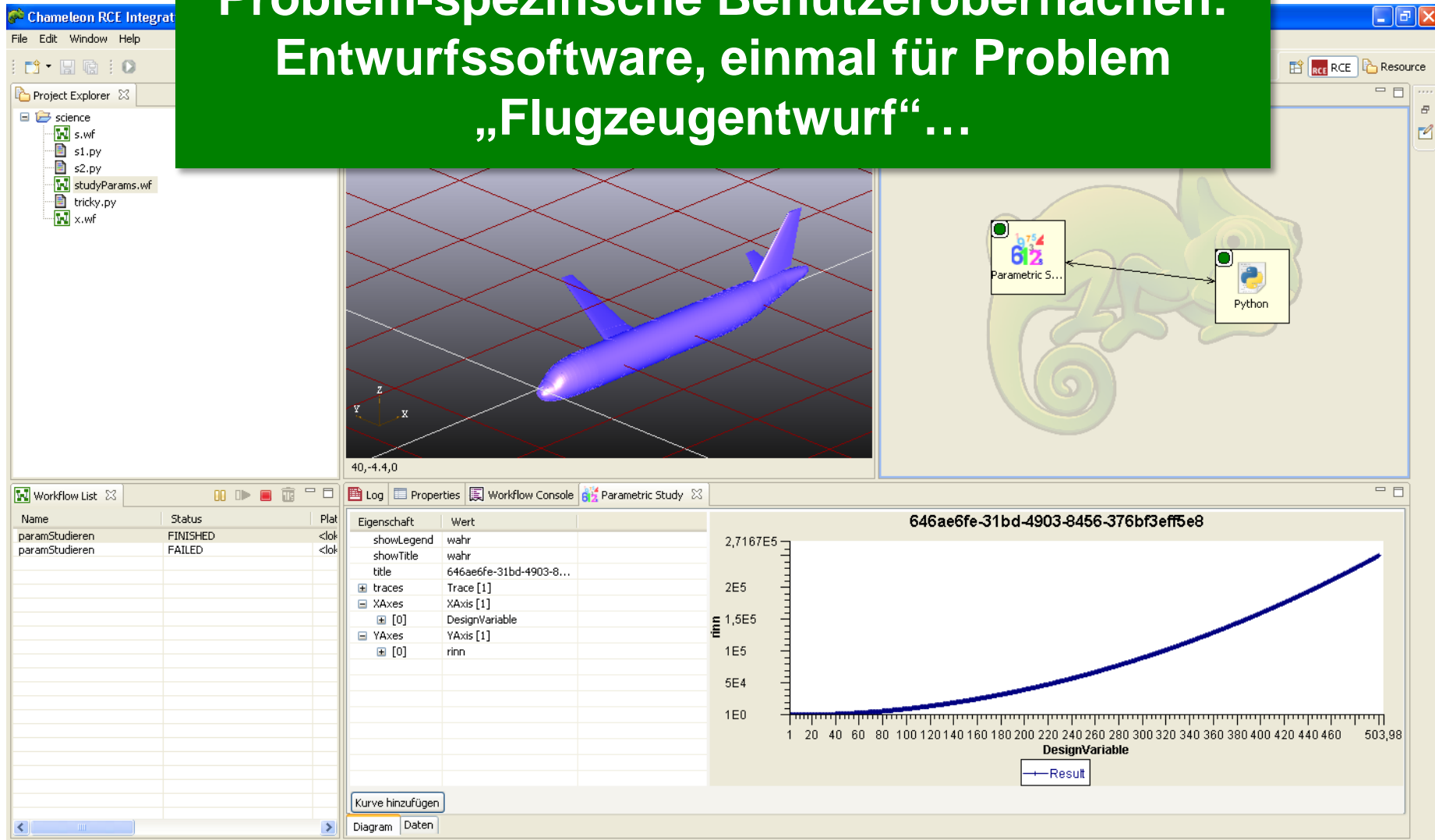
Beispiele für notwendige Software(-technologien)

**Problem-spezifische
Benutzeroberflächen**

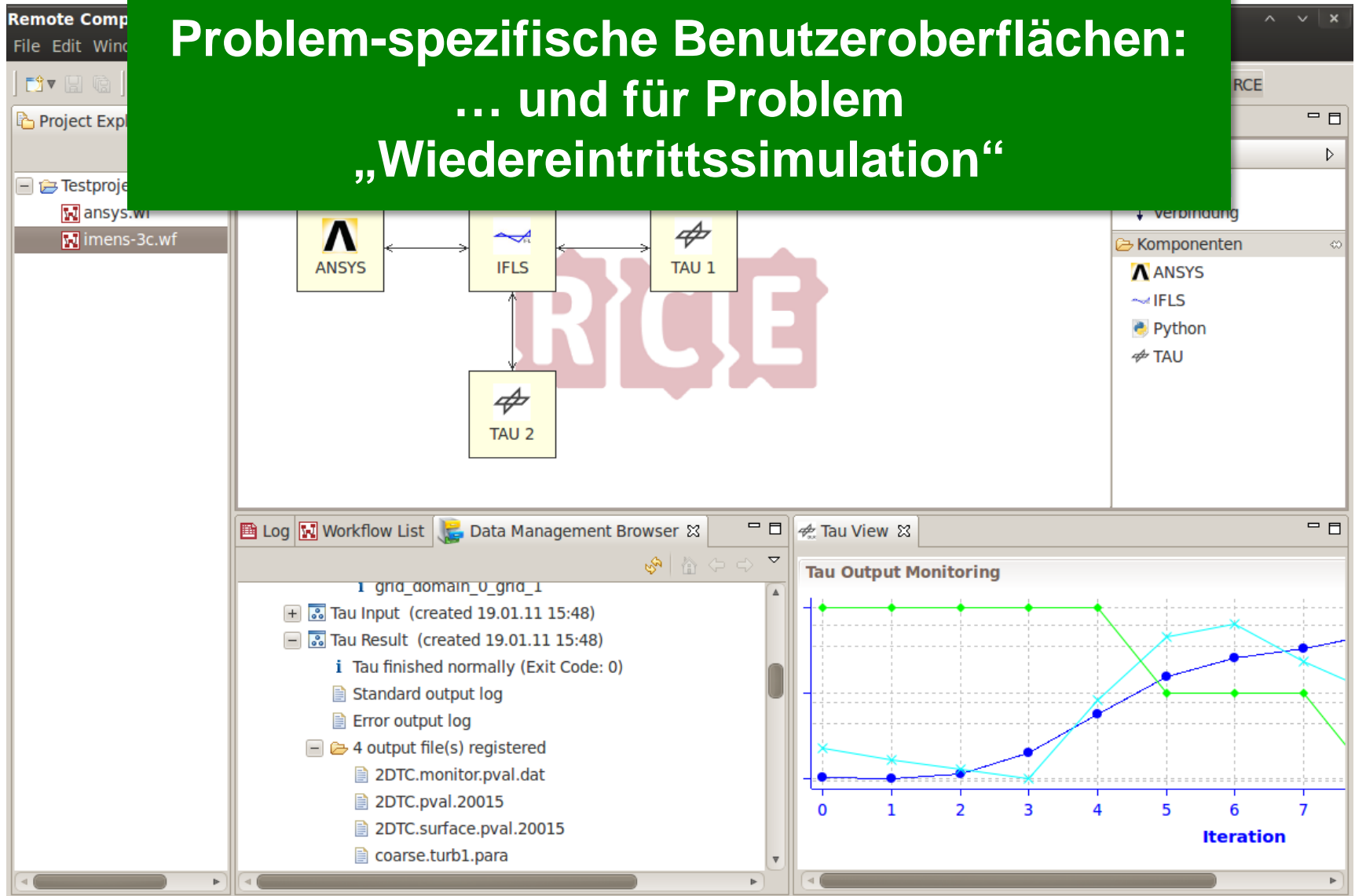
**Leicht zu erlernende
Programmiersprachen**

**Schmerzfreies
Software Engineering**

Problem-spezifische Benutzeroberflächen: Entwurfssoftware, einmal für Problem „Flugzeugentwurf“...



Problem-spezifische Benutzeroberflächen: ... und für Problem „Wiedereintrittssimulation“

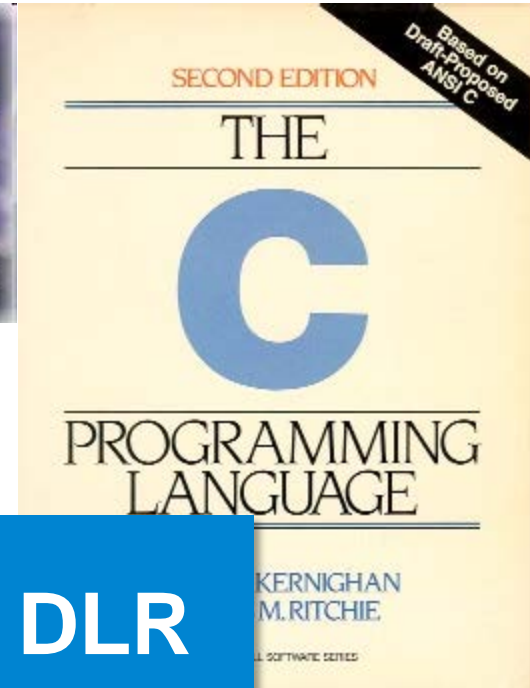
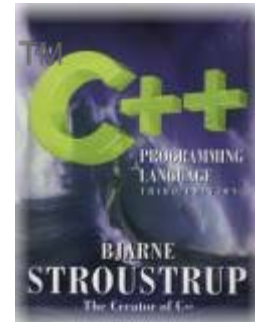




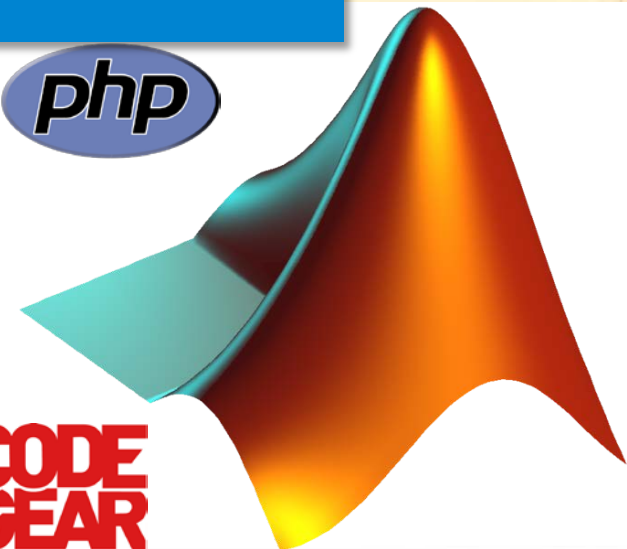
Leicht zu erlernende Programmiersprachen

Die Vielfalt der Sprachen...

- In Praxis viele Sprachen im Einsatz
- Im DLR allein ca. 30 Sprachen
- Oft eng begrenzte Anwendungsgebiete
- Viele Faktoren beeinflussen die Wahl der Sprache:
 - Anforderungen
 - Ziel-Plattformen und Plattformunabhängigkeit
 - Vorhandene Software
 - Vorhandenes Know-How (Personal!)
 - Performanz
 - Erlernbarkeit
 - ...



Programmiersprachen im DLR



Leicht zu erlernende Programmiersprachen

Die Sprache der Wahl für Wissenschaftler: **Python**

- Allgemein verwendbare Skriptsprache
- Sehr leicht zu erlernen und einfach zu benutzen (= *steile Lernkurve*)
- Rapid Application Development (= *kurze Entwicklungszeit*)
- „**Inherent great maintainability**“ (= *Investitionsschutz*)
- Sehr geeignete Lehr- und Einsteigersprache





Leicht zu erlernende Programmiersprachen

Python-Beispiel

```
def fakultaet(x):  
    if x > 1:  
        return x * fakultaet(x - 1)  
    else:  
        return 1
```




Schmerzfreies Software Engineering

- Software Engineering wichtig für Software von hoher Qualität
 - Softwareentwicklungsprozesse
 - Geeignete Entwicklungswerkzeuge
 - Software-Tests
- Softwareentwicklung durch Wissenschaftler und Ingenieure
 - Oft nur Mittel zum Zweck
 - Jedoch erheblicher Anteil an täglicher Arbeitszeit
 - Software-Engineering-Technologien sollen Produktivität und Qualität verbessern, aber wissenschaftliche Arbeit nicht behindern
- Daher Herausforderung der Zukunft: Wie macht man Wissenschaftlern Software Engineering schmackhaft?
 - Aktuelles Forschungsgebiet (auch) im DLR

Software entwickeln ist Teamarbeit

Interdisziplinäre Teams

- Software wird im DLR meist in interdisziplinären Teams entwickelt
- Informatiker entwickeln gemeinsam mit Ingenieuren, Mathematikern, Physikern, Chemikern, Medizinern, ...
- Informatiker bekommen viele Einblicke in verschiedenste Fachdisziplinen





Software entwickeln ist Teamarbeit

Notwendige Kompetenzen

- Gute Kommunikation in Entwicklungsprojekten notwendig für erfolgreiche Resultate
- Interesse, Lust und Spaß am kommunizieren mit „fremden“ Fachdisziplinen ist daher sehr wichtig
- „Ideale“ Informatiker für Einrichtungen wie dem DLR bringen Interesse an Naturwissenschaften und wollen die Zukunft mit gestalten
 - Das DLR unterstützt dabei mit Nachwuchs-Programmen



Web-Anwendungen

Beispiel: Blutdruck-Aufzeichnung

- Web-Seite zum Darstellen von Blutdruck- und Gewichtsverläufen
- Realisiert als **Projekt eines Schülerpraktikanten** (Juli 2011)
- Verlauf
 - 1. Tag: Programmiersprache (Python) lernen
 - 2. Tag: Web-Framework (Django) kennenlernen
 - 3. Tag: Anforderungen genauer erfassen
 - 4. Tag: Graphik-Bibliotheken evaluieren
 - 5. Tag: Medizinisches Fachwissen anlesen und medizinische Datenmodelle kennenlernen
 - 6.-10. Tag: Implementierung, Diskussion mit Kollegen und Hinzufügen weiterer Funktionen
- Nutzung als telemedizinische Demo-Anwendung auf Veranstaltungen (Konferenzen, Tag der Luft- und Raumfahrt)



Home

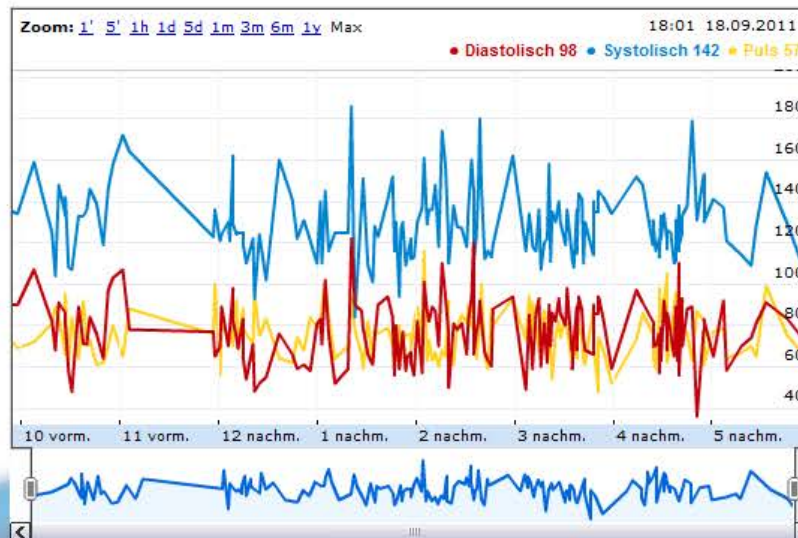
» Blutdruck

Blutdruck & Puls

• Körpergewicht

• Statistiken

Blutdruck & Puls



Filter Tageszeiten

Jede Tageszeit



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt

DLR

Tag der Luft- und Raumfahrt

DLR Simulations- und Softwaretechnik

DLR Software Portal

Nachwuchs-Förderung



Deutsches Zentrum
für Luft- und Raumfahrt e.V.
in der Helmholtz-Gemeinschaft



Nachwuchs-Förderung

➤ Schüler- und Jugendprogramme

- DLR_School_Lab
- DLR_next
- Schülerpraktika in Instituten

➤ Angebote für Studenten

- Durchführung von Praktika
- Diplom-, Bachelor-, Masterarbeiten



DLR_School_Lab

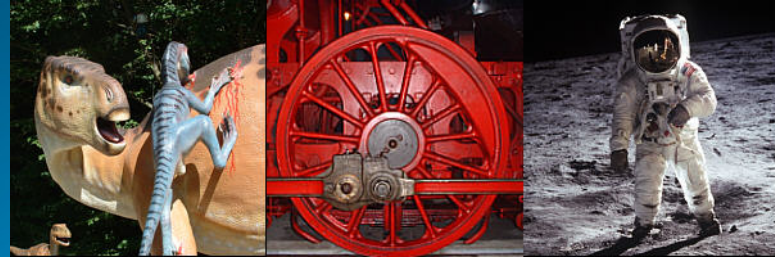
Zielgruppen

- Schüler und Schülerinnen der Mittel- und Oberstufe
- Lehrerinnen und Lehrer
- Interessierte Öffentlichkeit



Interesse Wecken

Faszination



Authentizität

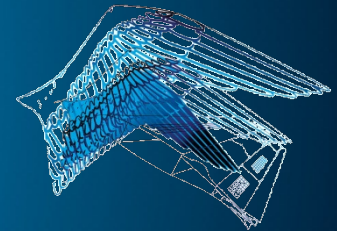
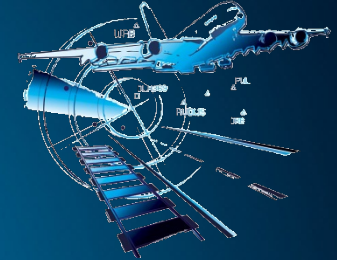
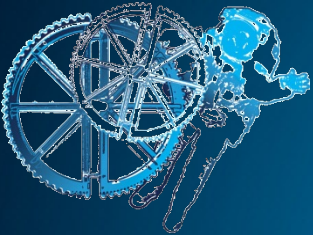
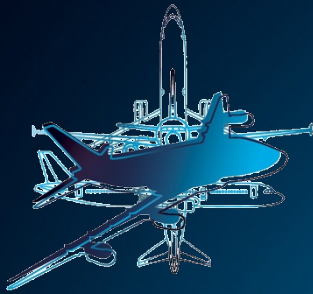


Experimentieren



Angebot

- Forschungsnahe Experimente in authentischer Umgebung
- Einführungsvorträge, Unterrichtsmaterialien
- Auswertung, Diskussion der Ergebnisse
- Multimedia Präsentationen
- Anschauungsobjekte



Hamburg

Neustrelitz

Bremen

Braunschweig

Berlin-Adlershof

Dortmund

Göttingen

Köln

Lampoldshausen

Stuttgart

Oberpfaffenhofen



DLR School_Lab
Köln-Porz



DLR_School_Lab

Köln





Experimente



Kometensimulation



Infrarot



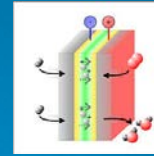
Werkstoffe



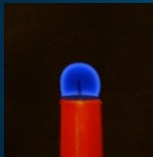
Solare
Wasserreinigung



Aktive
Lärmkontrolle



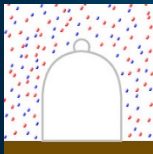
Brennstoffzellen



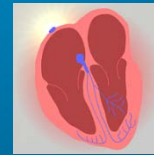
Schwereelosigkeit



Gravitations-
biologie



Vakuum



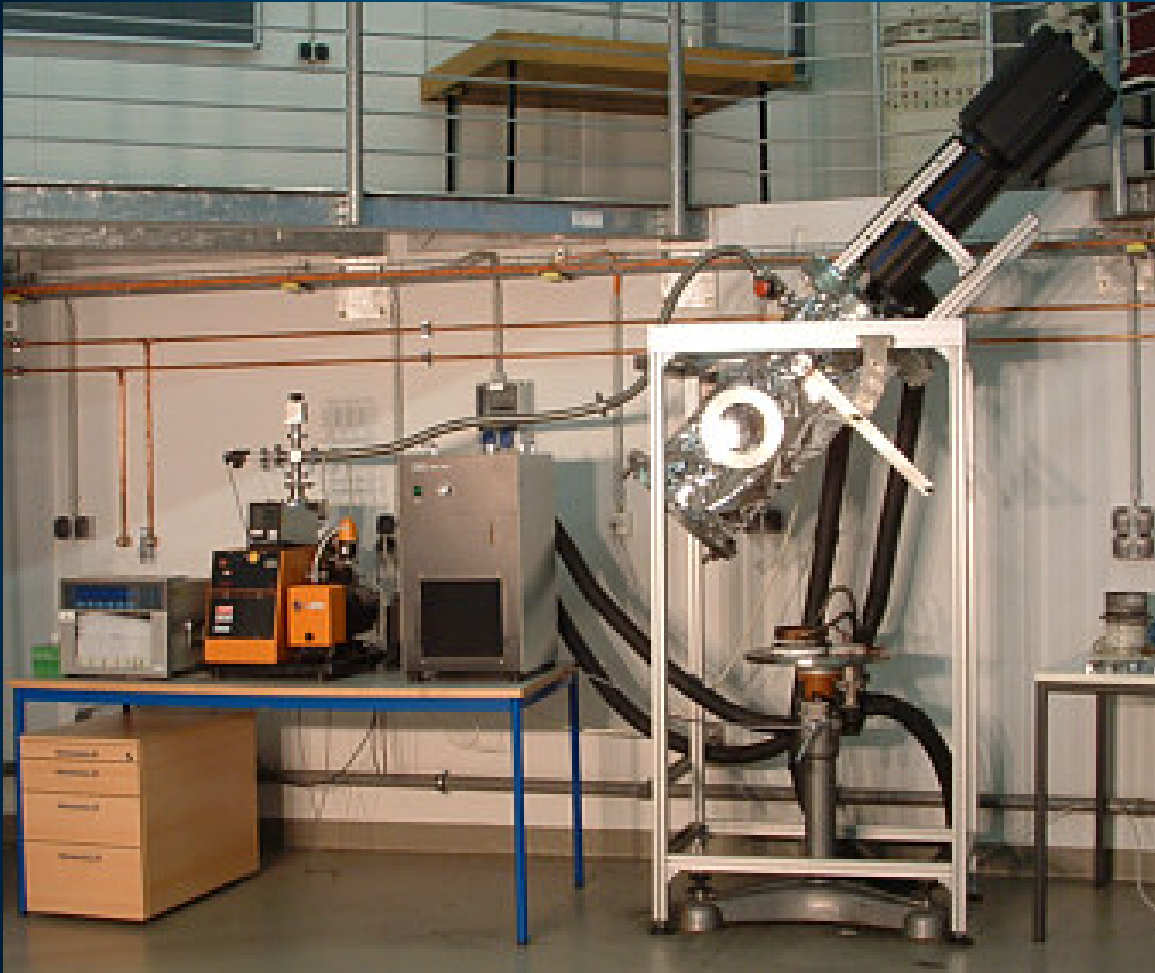
Kreislauf-
physiologie



Der Traum
vom Fliegen

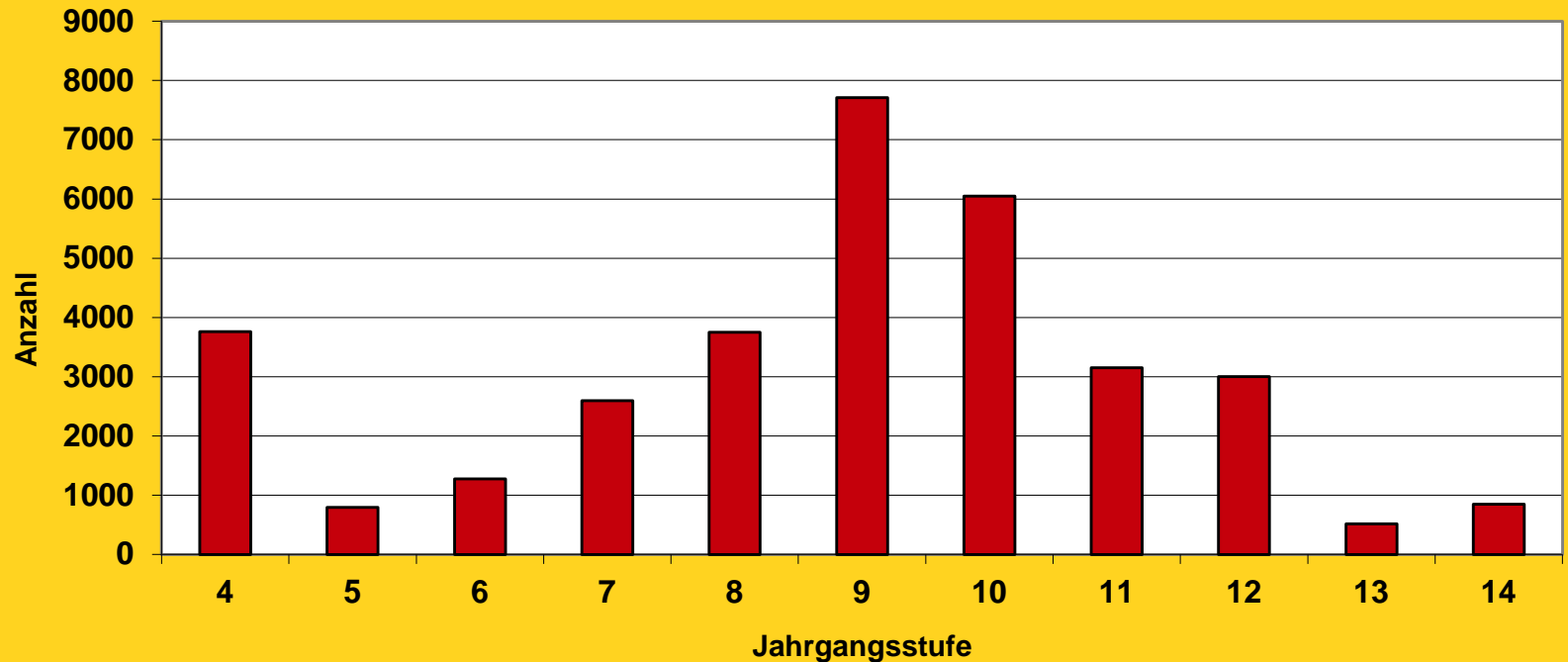


Kometensimulation



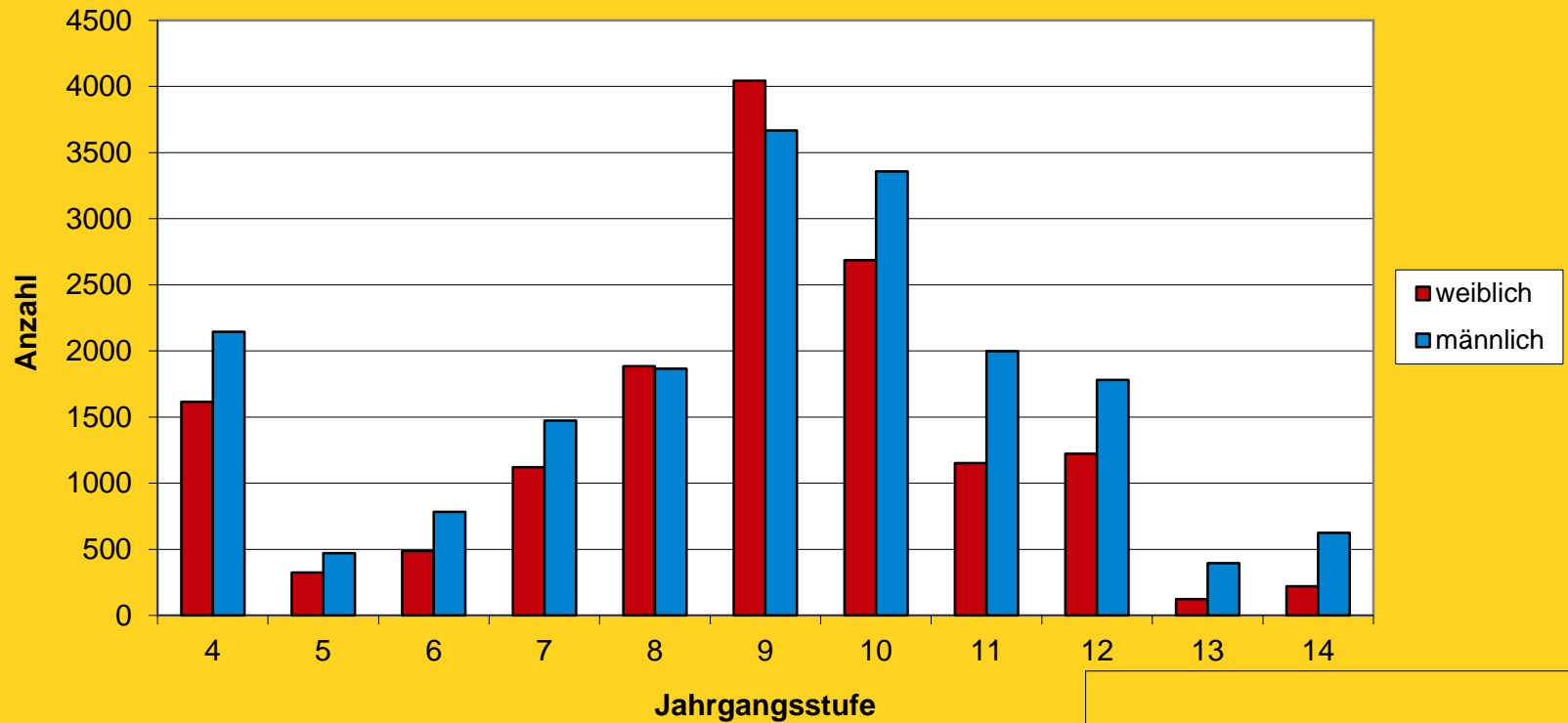
Teilnehmerzahlen

**Teilnehmer Schülerinnen und Schüler gesamt
nach Jahrgangsstufen seit 2003 Stand 13.09.2011
Gesamt: 33450**



**Lehrerinnen und Lehrer : 2701
Praktikantinnen und Praktikanten: 102
sonstige Besucher: 8341**

Verteilung auf Mädchen und Jungen

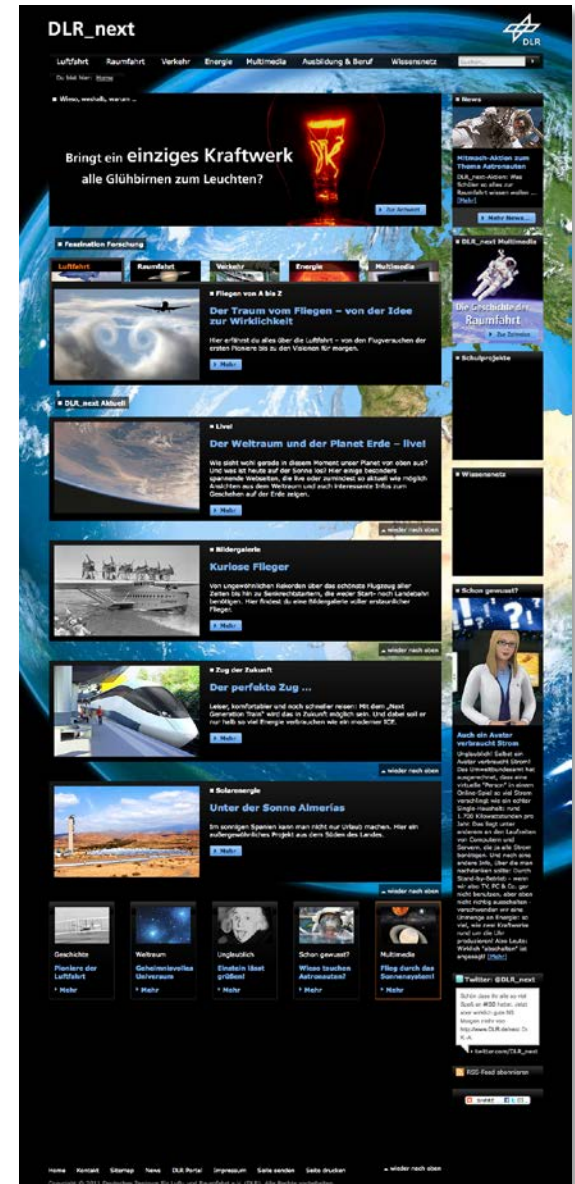


Nächster freier Besuchstermin:
Mi, 22.08.2012

<http://www.dlr.de/schoollab>
Richard.Braeucker@dlr.de

DLR_next

- DLR-Jugendportal im Internet
 - <http://www.DLR.de/next>
- Informationen und Multimedia-Angebote zu Forschungsthemen des DLR
- Zielgruppe:
 - Jugendliche
 - Schüler
 - Kinder
- Begleitet durch Twitter @DLR_next



Informationen



■ **Faszination Forschung**

Luftfahrt **Raumfahrt** **Verkehr** **Energie** **Multimedia**

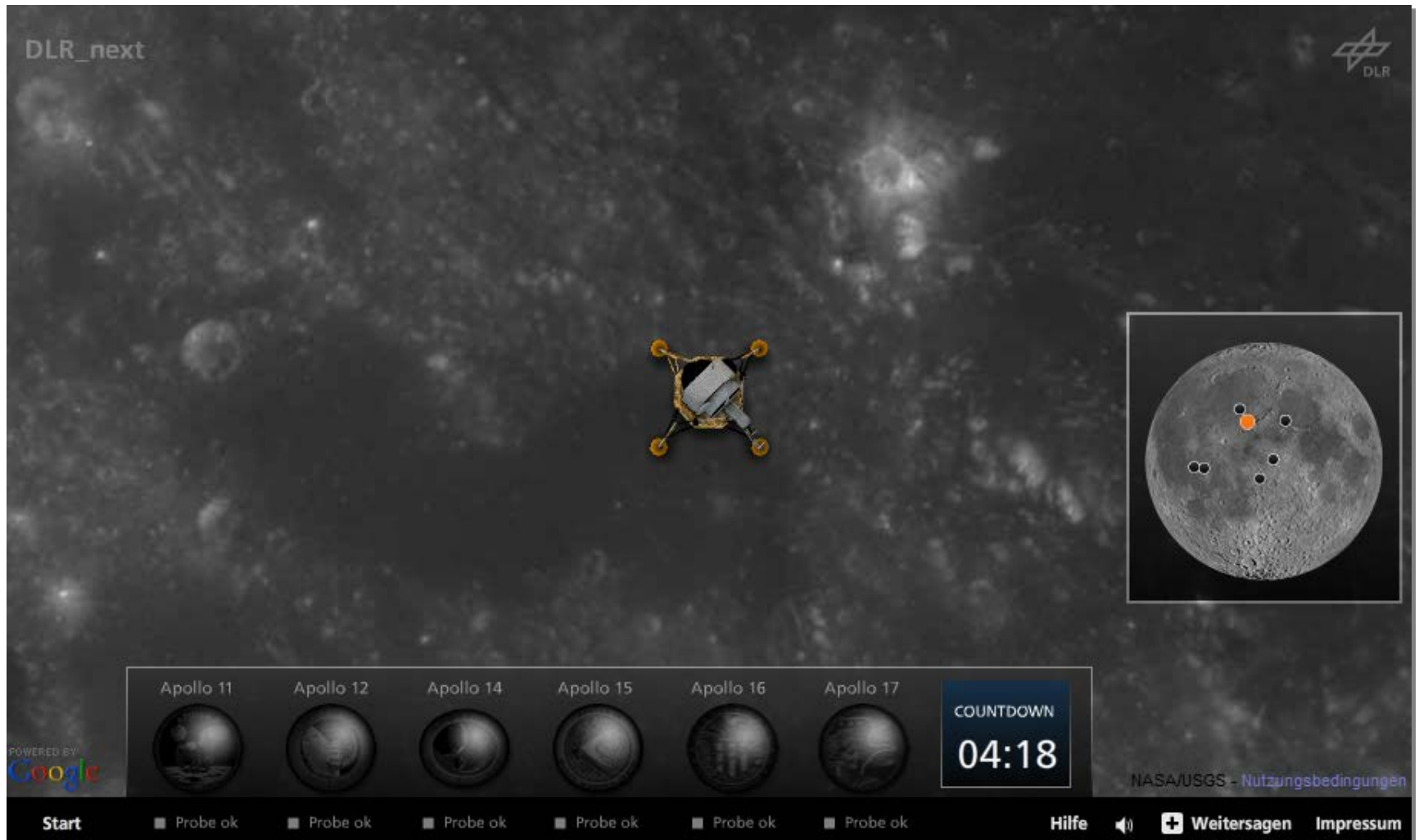
■ **Fliegen von A bis Z**

Der Traum vom Fliegen – von der Idee zur Wirklichkeit


Hier erfährst du alles über die Luftfahrt – von den Flugversuchen der ersten Pioniere bis zu den Visionen für morgen.

► **Mehr**

Spiele



Arbeiten im DLR




■ Ungewöhnliche Berufe

Menschen im DLR

„Asteroiden-Jäger“, Solarforscherin, Azubi und viele andere: Damit du dir von den unterschiedlichen Berufen, die es im DLR gibt, ein genaueres Bild machen kannst, haben wir einige unserer Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter in Text und Foto vorgestellt.

► Mehr

▲ wieder nach oben




■ Arbeiten im DLR

Spannende Berufe im DLR

Eine Übersicht zu den Berufen im DLR – von A wie Arzt oder Ärztin bis W wie Wissenschaftsmanager/in

► Mehr

▲ wieder nach oben



■ Ausbildung & Beruf

Wenn du mitmachen willst ...

Praktikum? Infos zu Ausbildungsberufen oder zum Studium? Jobs und mehr? Hier gibt's dazu einige Tipps und Links.

► Mehr



Hinweise





www.DLR.de



Luftwaffe



Tag der Luft- und Raumfahrt

18.9.2011

Wissen für Morgen



In Kontakt bleiben....

@DLR_de
@DLR_next
@onyame

Andreas Schreiber
Andreas.Schreiber@dlr.de
<http://www.dlr.de/sc>